

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 55-161375

(43)Date of publication of application : 15.12.1980

(51)Int.Cl.

H01M 4/60

H01M 4/06

// H01M 6/06

H01M 6/14

H01M 6/18

(21)Application number : 54-069732

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 04.06.1979

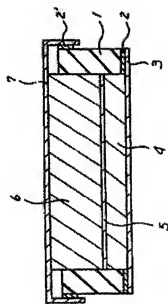
(72)Inventor : MIZOGUCHI KATSUHIRO  
 KIZAKI TAKASHI  
 SUZUKI TETSUO  
 SANADA KUKI  
 IWAMURA TADAROU  
 MATSUBAYASHI TOSHIO  
 TANABE KIICHI  
 KAWAMURA TAKURO

## (54) CELL

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a cell of a high energy density by using an organic compound, e.g., naphthoquinone, etc., as the positive electrode active material of a cell using an alkali or alkaline earth metal as a negative electrode active material.

CONSTITUTION: The stainless steel bottom plate 3 serving as a negative electrode is welded to the bottom of the ceramic ring 1 through the Kovar ring 2. The container is filled with the negative electrode active material 4 of an alkali or alkaline earth metal, e.g., lithium, and then on the active material 4, the positive electrode active material 6 is provided through the separator or solid electrolyte layer 5 impregnated with an electrolyte solution. Then, the container is covered with the stainless steel cover 7 and then airtightly sealed up through the Kovar ring 2' to form a cell. The positive electrode active material 6 used for such a cell includes 1,4- naphthoquinone, 2,6-naphthoquinone, 1,2-naphthoquinone, 1,6-anthraquinone, or the derivatives of these.



⑤ 日本国特許庁 (JP)  
 ⑥ 公開特許公報 (A)

⑦ 特許出願公開  
 昭55—161375

⑧ Int. Cl. <sup>3</sup>	減別記号	庁内登録番号	⑨ 公開
H 01 M 4/00		2117—5H	昭和55年(1980)12月15日
4/06		6821—5H	
# H 01 M 6/06		6821—5H	発明の数 3
6/14		6821—5H	審査請求 未請求
6/18		6821—5H	

(全 13 頁)

## ⑩ 電 池

⑪ 特 願 昭54—69732

⑫ 出 願 昭54(1979)6月4日

⑬ 発 明 者 溝口勝大

東京都港区芝五丁目33番1号日

本電気株式会社内

⑭ 発 明 者 木崎登志

東京都港区芝五丁目33番1号日

本電気株式会社内

⑮ 発 明 者 鈴木智雄

東京都港区芝五丁目33番1号日

⑯ 発 明 者 真田基

東京都港区芝五丁目33番1号日

本電気株式会社内

⑰ 発 明 者 岩村區郎

東京都港区芝五丁目33番1号日

本電気株式会社内

⑱ 出 願 人 日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目33番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 内原晋

最終頁に続く

## 明 細 書

態。

1. 発明の名称  
電 池

## 2. 発明の要旨

(1) アルカリ金属若しくは、アルカリ土類金属又はこれらの金属を含む合金を炭素活性物質とし、腐蝕性物質と、前記炭素活性物質との間に腐蝕性物質を介在させた電池において、前記腐蝕性物質として1、4-ナフソキノン；2、6-ナフソキノ；1、3-ナフソキノ；1、6-アントラキノ又はこれらの誘導体を用いたことを特徴とする電池。

(2) アルカリ金属を炭素活性物質とし、腐蝕性物質と、前記炭素活性物質との間に腐蝕性物質を介在させた電池において、前記腐蝕性物質として1、4-ナフソキノ；2、6-ナフソキノ；1、3-ナフソキノ；1、6-アントラキノ又はこれらの誘導体を用いたことを特徴とする電

池。  
 (3) アルカリ金属を炭素活性物質とし、腐蝕性物質と前記炭素活性物質との間に前記炭素活性物質と腐蝕性物質との反応によって生成したアルカリ金属を腐蝕性物質として介在させた電池において、前記腐蝕性物質として1、4-ナフソキノ；2、6-ナフソキノ；1、3-ナフソキノ；1、6-アントラキノ又はこれらの誘導体を用いたことを特徴とする電池。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は電池に関し、とくに腐蝕性を腐蝕性物質としたことを特徴とする電池に関する。

従来、腐蝕性の腐蝕性物質としては炭化銀、酸化水銀、二酸化マンガン等、有機化合物が主として用いられている。しかし、これら無機化合物を腐蝕性物質とする電池では、エネルギー密度に限りがある。

また、酸化銀電流および、水銀電流に用いられる銀および水銀は資源的に不足しており、価格の安定が求められる。さらに、水銀および二酸化

マンガンは公害物から、製造および廃棄に問題を  
かかっている。

本発明の目的は有機の陽極性物質を用いること  
により上記欠点を除去、エネルギー密度が高く、  
かつ安価の低劣な燃料電池を提供することにあ  
る。

本発明によれば、アルカリ金属若しくはアルカ  
リ土類、又はこれらの金属を含む合金を陰極性物  
質とし、一般式



(式中のR1, R2, R3, R4, R5, R6は  
同一もしくは異なる、水素、ハロゲン、シヤノ基、  
アルキル基、水酸基、アミノ基のいずれか又は異  
なつて示される)、4-ナフソキノン又はその誘導体  
を陽極性物質とし、電解質溶液を前記陰極性  
物質と陽極性物質との間に介在させたことを特  
徴とする電池が得られる。さらに本発明によれば

- 3 -

る電池が得られる。

とくに本発明によればアルカリ金属を陰極性物  
質とし、上記2番目に示した一般式で示される2,  
6-ナフソキノン又は、その誘導体を陽極性物質  
とし、前記陰極性物質と陽極性物質との間に、固  
体電解質又は前記陰極性物質と陽極性物質との反  
応によって生成した2, 6-ナフソキノン又はその  
誘導体のアルカリ金属塩を固体電解質として介  
在させたことを特徴とする固体電池が得られる。  
さらにまた、本発明によれば、アルカリ金属若し  
しくはアルカリ土類金属又はこれらの金属を含む合  
金を陰極性物質とし、一般式



(式中のR1, R2, R3, R4, R5, R6は  
同一もしくは異なる、水素、ハロゲン、アルキル  
基、アルコキシ基、水酸基、ニトロ基のいづ

- 5 -

特開55-161375 (2)

アルカリ金属を陰極性物質とし、上記一般式で示  
される1, 4-ナフソキノン又は、その誘導体を  
陽極性物質とし、前記陰極性物質と陽極性物質と  
の間に、固体電解質又は前記陰極性物質と陽極性  
物質との反応によって生成した1, 4-ナフソキ  
ノン又はその誘導体のアルカリ金属塩を固体電  
解質として介在させたことを特徴とする固体電池が  
得られる。

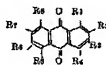
また、本発明によれば、アルカリ金属若しくは  
アルカリ土類金属又は、これらの金属を含む合金  
を陰極性物質とし、一般式



(式中のR1, R2, R3, R4, R5, R6は  
水素、ハロゲン、アルキル基のいずれか又は異な  
つて示される)、2-ナフソキノン又は、その誘導体  
を陽極性物質とし、電解質溶液を前記陰極性物質  
と陽極性物質との間に介在させたことを特徴とす

- 4 -

れかを異なつて示される)、2-ナフソキノン  
又はその誘導体を陽極性物質とし、電解質溶液を  
前記陰極性物質と陽極性物質との間に介在させた  
ことを特徴とする電池が得られる。そしてまた発  
明によればアルカリ金属を陰極性物質とし、上記  
式3番目に示した一般式で示される1, 2-ナフ  
ソキノン又はその誘導体を陽極性物質とし、前記  
陰極性物質と陽極性物質との間に、固体電解質又  
は前記陰極性物質と陽極性物質との反応によって  
生成した1, 2-ナフソキノン又はその誘導体の  
アルカリ金属塩を固体電解質として介在させたこ  
とを特徴とする固体電池が得られる。そしてまた  
本発明によれば、アルカリ金属若しくはアルカリ  
土類金属又はこれらの金属を含む合金を陰極性物  
質とし、一般式



- 6 -

(式中のR1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8は同一もしくは互異なり、水素、ハロゲン、水酸基、アルキル基、アミノ基のいずれかを表わす)で示される。1, 6-アントラキノンは、その誘導体を陽極性物質とし、電解質溶液を前記陰極性物質と陽極性物質との間に介在させたことを特徴とする電池が得られる。とくに不発明によれば、アルカリ金属を陽極性物質とし、上記第4番目に示された一般式で示される1, 6-アントラキノンは、その誘導体を陽極性物質とし、前記陰極性物質と陽極性物質との間に、開閉電解質又は前記陰極性物質と陽極性物質との反応によって生成した1, 6-アントラキノンはその誘導体のアルカリ金属塩を固体電解質として介在させたことを特徴とする固体電池が得られる。

以下、本発明の電池の構成を図面を用いて説明する。

図1図は不発明の電池の基本的構成を示す断面図である。セラミック製リング1の底面に陰極となるステンレス鋼製基板3をコパル製リング2

特開2005-161375 (3)

を介して導通している。このようにして形成された容器内のステンレス鋼製基板3の上に陰極性物質4を充填する。この陰極性物質4上には電解質層5を介して陽極性物質が設けられる。以下では、電解質層5として電解質溶液を採用する場合(1)と、固体電解質を採用する場合(2)と、陰極性物質4と陽極性物質8との反応で生成した固体電解質を採用する場合(3)との3通りについてそれぞれ実施例で説明する。なお、陰極性物質4としては、上記図面の場合にはアルカリ金属が選ばれ、(1)の場合にはアルカリ金属、アルカリ土類金属あるいはこれら金属を含む合金のなかから選ばれる。充填される陰極性物質の形状は筒状でも板状でもよく、つぎをえたい。

不発明の陽極性物質6として使用される1, 4-ナフソキノンはその構造から電子親和力が大きく、電池の陽極性物質として優れて有効に作用する。さらに、陽極性物質として有効な導電体を形成する架橋基としてはハロゲン、シアノ基、アルキル基、水酸基、フェニル基等がある。図1式に

- 7 -

- 8 -

はその他の代表例を示す。

図1 図

番号	名称	構造式
1-1	1, 4-ナフソキノ	
1-2	クロロ、1, 4-ナフソキノ	
1-3	2-ブロム、1, 4-ナフソキノ	
1-4	2, 3-ジクロロ、1, 4-ナフソキノ	

- 9 -

-353-

- 10 -

特開2005-161375 (4)

番 号	名 称	精 造 式
1-10	2,3-ジテフロ, 5- ブロム, 1, 4-ナ フソキノ	
1-11	2,3-ジシアプロ, 1, 4-ナフソキノ	
1-12	2-メチル, 1, 4- ナフソキノ	
1-13	2,8-ジメチル, 1, 4-ナフソキノ	
1-14	2,3-ジハイドロキ シ, 1, 4-ナフソキ ノ	

-11-

番 号	名 称	精 造 式
1-15	5,8-ジハイドロキ シ, 1, 4-ナフソキ ノ	
1-16	2,5,8-トリハイド ロキシ, 1, 4-ナ フソキノ	
1-17	5,6,7,8-テ トラハイドロキシ, 1, 4-ナフソキノ	
1-18	2-ブロム, 3-メチ ル, 1, 4-ナフソキ ノ	
1-19	2-クロロ, 3-ハイド ロキシ, 1, 4-ナ フソキノ	

-12-

番 号	名 称	精 造 式
1-20	2-ブロム, 3-ハイド ロキシ, 1, 4-ナ フソキノ	
1-21	2-メチル, 3, 5- ジハイドロキシ, 1, 4-ナフソキノ	
1-22	2-メチル, 3, 5, 8- ジハイドロキシ, 1, 4-ナフソキノ	
1-23	2-フェニル, 1, 4- ナフソキノ	
1-24	3-ハイドロキシ, 3- ブロム, 1, 4- ナフソキノ	

-13-

さらにまた本発明の製造用物質を使用される2, 5-ナフソキノはその構造から電子親和力が大きく、塩酸の塩化物塩として極めて有効に作用する。さらに、水素をヘロゲンやアルキル基に置き換えた誘導体も同様な効果を示す。第2表に、その代表的な例を示す。

第 2 表

番 号	名 称	精 造 式
2-1	2, 6-ナフソキノ	
2-2	1, 8-ジクロ ロ, 2, 6-ナフソキノ	
2-3	1, 6-ジメチル 2, 6-ナフソキノ	

-14-

-354-

特開2005-161375 (S)

図 3 設

番号	名称	構造式
2-4	4, 6-ジブロム 2, 6-ナフソキノン	

そして、本発明の殺菌剤物質として使用される  
1, 2-ナフソキノンもその用途から電子吸引力が大きく、電位の極低値物質として極めて有効に作用する。さらに、殺菌剤物質として有効な誘導体を形成する置換基としては、ハロゲン、アルコキシ基、アルキル基、水酸基、ニトロ基がある。図3設には、その代表的な例を示す。

以下余白



番号	名称	構造式
3-1	1, 2-ナフソキノン	
3-2	3-ブロム、 1, 2-ナフソキノン	
3-3	4-ブロム、 1, 2-ナフソキノン	
3-4	6-ブロム、 1, 2-ナフソキノン	
3-5	3-クロロ、 1, 2-ナフソキノン	

-15-

-16-

番号	名称	構造式
3-6	3, 4-ジブロム、 1, 2-ナフソキノン	
3-7	3, 6-ジブロム、 1, 2-ナフソキノン	
3-8	4, 6-ジブロム、 1, 2-ナフソキノン	
3-9	3, 4-ジクロロ、 1, 2-ナフソキノン	
3-10	8-ヒドロキシ、 1, 2-ナフソキノン	

-17-

-355-

番号	名称	構造式
3-11	7-ヒドロキシ、 1, 2-ナフソキノン	
3-12	3-メチル、 1, 2-ナフソキノン	
3-13	4-メチル、 1, 2-ナフソキノン	
3-14	3-ニトロ、 1, 2-ナフソキノン	
3-15	8-アミノ-8, 7-ジメチル 1, 2-ナフソキノン	

-18-

特開昭55-161375(6)

表 4

番号	名称	構造式
3-16	3-メトキシ- 1, 2-ナフソキノ	
3-17	5-ヨード- 1, 2-ナフソキノ	

また、本発明の導電性物質として採用される1, 6-アントラキノンはその構造から電子親和力が大きく、電導性物質として極めて有効に作用する。さらに、導電性物質として有効な誘導体を形成する炭化素としてはヘロゲン、アルキル基、水酸基、アミノ基等がある。第4表には、その代表的な例を示す。

以下余白



番号	名称	構造式
4-1	1, 6-アントラキノ	
4-2	2, 7-ジクロロ- 1, 6-アントラキノ	
4-3	2, 8-ジクロロ- 1, 6-アントラキノ	
4-4	2, 9-ジクロロ- 1, 6-アントラキノ	
4-5	2, 10-ジクロロ- 1, 6-アントラキノ	

-19-

-20-

4-6	3, 4-ジクロロ- 1, 6-アントラキノ	
4-7	3, 8-ジクロロ- 1, 6-アントラキノ	
4-8	3, 9-ジクロロ- 1, 6-アントラキノ	
4-9	ジハイドロキ 1, 6-アントラキノ	
4-10	2, 3-ジハイドロキ 4-メチル 1, 6-アントラキノ	

4-11	2, 3-ジハイドロキ 4-メチル 1, 6-アントラキノ	
4-12	2, 10-ジハイドロ キ 4-メチル 1, 6-アントラキノ	
4-13	2, 10-ジハイドロ キ 3, 8, 7, 9- テトラブロム 1, 6-アントラキノ	
4-14	2, 3-ジハイドロキ 7, 8, 9, 10- テトラクロロ 1, 6-アントラキノ	
4-15	2, 3-ジメチル 1, 6-アントラキノ	

-21-

-355-

-22-

特開2005-161375 (7)

番 号	名 称	結 晶 式
4-16	2, 4-ジメチル, 1, 6-アントラキノ ン	
4-17	2, 6-ジメチル, 1, 8-アントラキノ ン	
4-18	3, 4-ジメチル, 1, 6-アントラキノ ン	
4-19	8, 8-ジメチル, 1, 6-アントラキノ ン	
4-20	3, 6-ジメチル, 1, 6-アントラキノ ン	

番 号	名 称	結 晶 式
4-21	2, 3, 4, 7, 8, 9-ヘキサハイドロキ シ, 1, 6-アントラキノ ン	
4-22	ヘイドロキシ, 1, 6-アントラキノ ン	
4-23	3-メチル, 1, 6-アントラキノ ン	
4-24	2-メチル, 8-アミ ノ, 1, 6-アントラキノ ン	
4-25	2, 3, 7-トリハイ ドロキシ, 8-メチル, 1, 6-アントラキノ ン	

-23-

-24-

番 号	名 称	結 晶 式
4-26	2, 4, 10-トリハ イドロキシ, 8-メ チル, 1, 6-アントラキノ ン	
4-27	2, 3, 8, 7, 10 -ペンタハイドロキシ ン, 1, 6-アントラキノ ン	
4-28	トリハイドロキシ, 1, 6-アントラキノ ン	
4-29	テトラハイドロキシ ン, 1, 6-アントラキノ ン	

以下余白



-25-

-357-

-26-

## (I-A)

まず、電解装置 5 として電解装置 4 を用いた場合の一実施例を説明する。

内径 2.0 mmφ、外径 2.8 mmφ、高さ 1.8 mm のセラミック製リング 1 の下面に底径 2.5 mmφ 厚さ 0.2 mm のステンレス鋼製底板 8 を移植し、環状の陰極電極とした。なお、セラミック製リング 1 は環状部をメタライズし、ステンレス鋼製底板 8 はニッケルを無電解めっきした後、コパル製リング 2 をセラミック製リング 1 にろう付けし、両者をセーム密接した。

セラミック製リング 1 内に、2.0 mmφ、厚さ 0.2 mm の陰極物質 4 を充填し、次に電解装置 4 を含浸した 2.0 mmφ、厚さ 0.2 mm の多孔質ポリプロピレン不織布をセパレータ間として充填した。ここで用いた陰極前物質 4 および電解装置 4 については、第 1-1 図～第 1-4 図にそれぞれ示した。次に、第 1-4 図から選ばれた 0.2 g の陰極前物質 6 と 0.02 g のカーボンブラックを混合し、合圧 5 トンで 1.6.8 mmφ のメッシュ状に加工成形して充填した。その後、厚み 0.2 mm、



特開昭55-161375 (S)

図1-1表

陽極物質の 番号	陰極物質	電解液組成			開放電圧 V	短絡電流 mA
		溶媒	電解質	濃度		
1-1	リチウム	塩素 プロピレン	LiClO <sub>4</sub>	1M	2.8	7.5
1-2	〃	〃	〃	〃	2.8	5.2
1-13	〃	〃	〃	〃	2.6	1.7
1-13	〃	〃	〃	〃	2.7	5.4
1-14	〃	〃	〃	〃	2.6	0.96
1-15	〃	〃	〃	〃	2.7	1.2
1-1	亜鉛	水	NH <sub>4</sub> Cl	飽和	0.96	3.2
1-6	〃	〃	〃	〃	0.98	2.7
1-1	マクドナルド プロピレン	〃	Mg ClO <sub>4</sub>	1M	1.3	4.6
1-6	〃	〃	〃	〃	4.8	1.6

外径2.40mmφ、内径2.36mmφのステンレス製リング7を加工し、電圧1.0kVで加圧しをがらリチウム製リング1に密着して陽極電極とした。ここで、セラムチック製リング1とステンレス製リング7とは、前述のように、それぞれ前記環状のちりカル製リング2をセラムチック製リング1にろう付けし、シーラ封鎖した。

ここで、陽極電極4としてアルカリ金属を用いた場合は、沸点-80℃のアルゴン雰囲気下で製作した。

以上の工程により製作した電池の組成成分、および得られた電池の特性を表1-1表～表1-4表に示した。表中、陽極物質5の番号は、表1-4表の番号と対応する。

以下余白

-27-

カリ電池、マンガン電池、水銀電池あるいは酸化銀電池のそれぞれ20～100Wh/kg程度であるので、本発明の電池は3～5倍高いエネルギー密度を有している。

図1-2表

陽極物質の 番号	陰極物質	電解液組成			開放電圧 V	短絡電流 mA
		溶媒	電解質	濃度		
2-1	リチウム	塩素 プロピレン	LiClO <sub>4</sub>	1M	2.8	9.2
2-2	〃	〃	〃	〃	2.6	1.1
2-3	〃	〃	〃	〃	2.9	1.6
2-1	亜鉛	水	NH <sub>4</sub> Cl	飽和	0.96	4.2
2-2	〃	〃	〃	〃	1.0	5.7
2-3	〃	〃	〃	〃	0.98	4.8
2-1	マクドナルド プロピレン	〃	Mg ClO <sub>4</sub>	1M	1.4	6.1
2-2	〃	〃	〃	〃	1.4	10.4
2-3	〃	〃	〃	〃	1.4	5.4

以下余白

-29-

1、4-ナフソクソノを陽極物質5とし、リチウムを陰極物質4とする電池を30mAの電流で放電し、全電力を計算した結果250Wh/kg程度のエネルギー密度を有しており、他の陽極物質を陽極物質5とした場合にも100～300Wh/kgのエネルギー密度を有していた。アル

-28-

2、6-ナフソクソノを陽極物質5とし、リチウムを陰極物質4とする電池を放電し、全電力を計算した結果270Wh/kgのエネルギー密度を有しており、他の陽極物質を陽極物質5とした場合にも100～300Wh/kgのエネルギー密度を有していた。アルカリ電池、マンガン電池、水銀電池あるいは酸化銀電池のそれぞれ20～100Wh/kg程度であるので、本発明の電池は3～5倍高いエネルギー密度を有している。

図1-3表

陽極物質の 番号	陰極物質				
	Zn				
電圧	電圧				
	電圧	電圧	電圧	電圧	電圧
3-1	2.7V	6.7mA	0.97V	28mA	1.5V
3-6	2.5	10.8	0.91	35	1.6
3-9	2.8	0.5	0.98	45	1.7
3-10	2.7	5.6	0.85	25	1.5
3-12	2.7	6.3	0.76	22	1.5
3-14	2.6	21.3	0.83	30	1.6
3-15	2.7	7.8	0.83	45	1.6
3-16	2.7	6.6	0.84	20	1.6
3-17	2.8	8.8	0.96	27	1.7

以下余白

-30-

-358-

特開昭55-161375 (9)

第1-4図

陽極電極物質 の番号	陰極電極物質	電解液			放電電圧 V	比容量 mAh
		溶媒	電解質	濃度		
4-1	リチウム フッ化プロピレン	LiClO <sub>4</sub>	1M	25	4.5	
4-2	?	?	?	?	3.7	5.7
4-13	?	?	?	?	3.7	5.5
4-19	?	?	?	?	2.5	1.9
4-24	?	?	?	?	2.5	1.7
4-1	亜硫酸	水	NaOH	飽和	0.2	1.7
4-2	?	?	?	?	0.2	2.1
4-1	マフネン フッ化プロピレン	Mg(ClO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	1M	1.2	2.5	
4-2	?	?	?	?	1.4	5.0

なお、電極活量係数はLi, Zn, Mgのとき、  
使用した電解質濃度はそれぞれ、LiClO<sub>4</sub>の飽和  
プロピレンI系溶液、NH<sub>4</sub>Clの飽和水溶液、  
Mg(ClO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>の飽和プロピレンI系溶液である。

1, 2-ナフタキノンを陽極電極物質とし、リ  
チウムを陰極電極物質とする電池を放電し、全電  
力を計算した結果、250 WH/kgのエネルギー  
密度を有しており、他の誘導体を陽極電極物質と  
した場合にも100~300 WH/kgのエネルギー  
密度を有していた。アルカリ電池、マンガン電  
池、水銀電池あるいは酸化銀電池のそれが20~  
100 WH/kg程度であるので、本発明の電池  
は3~5倍高いエネルギー密度を有している。

## 以下 余白

-21-

電池のそれが20~100 WH/kg程度であるの  
で、本発明の電池は2~4倍高いエネルギー密  
度を有している。

次に陽極電極5として固体電解質を用いた場合  
の一実施例を説明する。

内径20mmφ、外径28mmφ、高さ12mmの  
セラミック製リング1の下面に直径28mmφ、厚  
さ0.2mmのステンレス鋼板底板3を接合し、電  
池の陽極電極とした。なお、セラミック製リング  
1は接合部をメタライズし、ステンレス鋼板底板  
3はメッキ処理を施した。コバルト製  
リング2をセラミック製リング1にろう付けし、  
両者をシーム溶接した。

モリブデン0.1gを合金5として1.98mmφ  
のプレット状に加熱成形して固体電極5とし  
た。0.27gの陽極電極5に0.03gのカーボ  
ンブラックを混合、合金5に添加成形し、  
1.98mmφのプレット状とした。外径20mmφ  
厚さ0.5mmのリチウム板、前述のプレット状  
とした固体電極5、前述のプレット状とした

-23-

1, 6-アントラキノンを陽極電極物質とし、  
リチウムを陰極電極物質とする電池を30mAの  
電流で放電し、全電力を計算した結果170 WH/  
kg程度のエネルギー密度を有しており、他の誘  
導体を陽極電極物質とした場合にも100~200  
WH/kgのエネルギー密度を有していた。アルカ  
リ電池、マンガン電池、水銀電池あるいは酸化銀

-22-

とした陽極電極5の面に直径1.00kg/  
cm<sup>2</sup>で加圧、接合を良好とした。これを、前述  
の陰極電極に挿入し、ステンレス鋼板7をかぶ  
せ、合金10kgで加圧したのを除去した。なお、  
ステンレス鋼板7は外径24.0mmφ、肉厚2.35  
mmφ、厚さ0.2mmであり、セラミック製リン  
グ1とステンレス鋼板7とは、前述のように、  
それぞれ前処理をしたのち、コバルト製リング2  
をろう付けしシーム溶接した。

これらの工程にすべて露点-60℃のアルゴン  
雰囲気下で行った。以上の工程により製作した電  
池の一例として、陰極電極5をリチウムとし、  
固体電極5をモリブデンとした電池の陽極  
電極5および挿入された電極の特性を図1〜4  
〜図5〜4図にそれぞれ示した。表中、陽極電極  
物質の番号は図1〜4図の番号に対応する。

## 以下 余白

-24-

-359-

第 I - 1 表

降圧器物質 の番号	降圧器物質	開放電圧 V	短絡電流 mA
1-1	1, 4-ナフソキノ	2.6	120
1-6	2, 3-ジブロム, 1, 4-ナフソキノ	2.7	150
1-8	2, 3-ジブロム, 1, 4-ナフソキノ	2.7	185
1-11	2, 3-ジブロム, 1, 4-ナフソキノ	2.8	340
1-13	2, 3-ジブロム, 1, 4-ナフソキノ	2.5	110
1-14	2, 3-ジブロム, 1, 4-ナフソキノ	2.5	105
1-23	2-ブチル, 1, 4-ナフソキノ	2.4	125

以下 余 白

-35-

第 II - 3 表

降圧器物質 の番号	降圧器物質	開放電圧 V	短絡電流 mA
3-1	1, 2-ナフソキノ	2.6	0.11
3-6	3, 4-ジブロム, 1, 2-ナフソキノ	2.7	0.23
3-9	3, 4-ジブロム, 1, 2-ナフソキノ	2.7	0.19
3-10	5-ヘイドロキシ, 3, 2-ナフソキノ	2.6	0.10
3-12	3-メチル, 1, 2-ナ フソキノ	2.5	0.08
3-14	3-メチル, 1, 2-ナ フソキノ	2.6	0.21
3-15	8-アミノ, 3, 7-ジ ブチル, 1, 2-ナフ ソキノ	2.5	0.20
3-16	3-メチル, 1, 2- ナフソキノ	2.5	0.15

-37-

特許第35-161375号(四)  
第 II - 2 表

降圧器物質 の番号	降圧器物質	開放電圧 V	短絡電流 mA
2-1	2, 6-ナフソキノ	2.6	0.15
2-2	1, 5-ジブロム, 2, 6-ナフソキノ	2.7	0.31
2-3	1, 8-ジブチル, 2, 6-ナフソキノ	2.6	0.18
2-4	4, 8-ジブチル, 2, 6-ナフソキノ	2.8	0.42

以下 余 白

-36-

第 III - 4 表

降圧器物質 の番号	降圧器物質	開放電圧 V	短絡電流 mA
4-1	1, 6-アントラキノ ン	2.6	0.21
4-7	3, 5-ジブロム, 1, 6-アントラキノ ン	2.5	0.42
4-13	2, 10-ジブチル, 3, 5, 7, 9- テトラブチル, 1, 6-アントラキノ ン	2.7	0.68
4-19	3, 8-ジブチル, 1, 6-アントラキノ ン	2.4	0.33
4-24	2-メチル, 3-アミノ, 1, 6-アントラキノ ン	2.4	0.30

1, 4-ナフソキノ又は1, 2-ナフソキノを降圧器物質6とし、リナラムを降圧器物質4とする降圧器を10mAの短絡電流で試験し、全電力を計算した結果190 WH/kg程度のエネルギー

-38-

-360-

ゲ-密度を有しており、2、6-ナフソキノンの場合には210 WH/kgである。これらの蓄電体を陽極活物質6とした場合にも、100～200 WH/kgのエネルギー密度を有していた。一方、1、9-アントラキノンの場合のそれは、120 WH/kg程度のエネルギー密度を有しており、他の蓄電体を陽極活物質6とした場合にも100～200 WH/kgのエネルギー密度を有していた。したがって、アルカリ電池、マンガン電池、水銀電池あるいは酸化銀電池のそれが20～100 WH/kg程度であるので、第Ⅱ-1段～第Ⅲ-3段の電池は3～5倍の高いエネルギー密度を有しており、第Ⅲ-4段の電池も2～4倍の高いエネルギー密度を有していると言える。

〔Ⅲ-A〕  
また、起電力5として凡用炭素粉を利用する場合の一内径20mmφ、外径23mmφ、高さ12mmのセラミック製リング1の下面に直径28mmφ、厚さ0.2mmのステンレス鋼製板3を溶着し、成品の陰極電池とした。なお、セラミック製リング1は接合部をメタライズし、ステンレス

-39-

特開55-181375(1)

鋼製板3はニッケルを無電解メッキした後、コパル製リング2をろう付けし、両者をシーム接続した。

次に、第1～第4段から選別れた0.3gの陽極活物質6を全圧5トンで19.8mmφのプレスレット状に加工成形し、外径20mmφ、厚さ0.2mmの陰極活物質4と合わせ、100kg/cm<sup>2</sup>で加圧、炭酸を良好とした。これを上述の陰極電池内に、陰極活物質4が連続陰極電極と変換するように入れ、ステンレス鋼製蓋7をかぶせ、全圧10kgで加圧しながら封止した。なお、ステンレス鋼製蓋7は外径24.0mmφ、内径23.6mmφ、厚さ0.2mmであり、セラミック製リング1とステンレス鋼製蓋7とは、前述のように、それぞれ陰極蓋3をしたのち、コパル製リング2'をセラミック製リング1にのみ付けし、シーム接続をした。これらの工程はすべて露点-60℃のアルゴン雰囲気下で行った。

以上の工程により製作した電池の一例として、陽極活物質4をリチウムとした電池の構成成分、

-40-

第Ⅱ-2表

陽極活物質の番号	陽極活物質	開放電圧 V	定電流電圧 mA
2-1	2、6-ナフソキノ	2.6	7
2-2	1、5-ジクロロ、2、6-ナフソキノ	2.6	10
2-3	1、8-メチル、2、6-ナフソキノ	2.6	15
2-4	4、8-ジプロモ、2、6-ナフソキノ	2.6	23

以下余白

第Ⅲ-1表

局極活物質 の番号	陽極活物質	開放電圧 V	定電流電圧 mA
1-1	1、4-ナフソキノ	2.5	21
1-4	2、3-ジクロロ、1、4-ナフソキノ	2.7	30
1-6	2、3-ジプロモ、1、4-ナフソキノ	2.7	37
1-11	2、3-ジシアノ、1、4-ナフソキノ	2.8	48
1-13	2、3-ジメチル、1、4-ナフソキノ	2.6	22
1-14	2、3-ジハイドロキ、1、4-ナフソキノ	2.4	12
1-23	2-フェニル、1、4-ナフソキノ	2.5	16

-41-

-361-

-42-

特開昭55-161375 (12)

図 3-3 図

陽極活性物質 の番号	陽極活性物質	開放電圧 V	短絡電流 mA
3-1	1, 2-ナフソキノ	2.6	12
3-6	3, 4-ジクロロ, 1, 2-ナフソキノ	2.6	17
3-9	3, 4-ジクロロ, 1, 2-ナフソキノ	2.5	10
3-10	6-ヘイドロキシ, 1, 2-ナフソキノ	2.5	21
3-12	3-メチル, 1, 2- ナフソキノ	2.4	10
3-14	3-メチル, 1, 2- ナフソキノ	2.6	11
3-15	8-アミノ-, 3, 7- ジメチル, 1, 2- ナフソキノ	2.6	17
3-16	8-メトキシ-, 1, 2-ナフソキノ	2.5	12

-43-

1, 4-ナフソキノ, 2, 6-ナフソキノ, 1, 2-ナフソキノ, 1, 6-アントラキノまたはこれらの誘導体を陽極活性物質とした本発明の固体電池では、陽極活性物質と、陰極活性物質4との反応によって、界面に陽極活性物質6のアルカリ金属塩を生成し、固体電解質5として作用する界面を有している。このため、明瞭な固体電解質を添加しないで固体電池が形成される。1, 4-ナフソキノ又は1, 2-ナフソキノを陽極活性物質6とし、リチウムを陰極活性物質4とする固体電池を5mAの恒電流で放電し、全電圧を計算した結果、220 WH/kg程度のエネルギー密度を有しており、2, 6-ナフソキノの場合には240 WH/kgである。これらの誘導体を陽極活性物質とした場合にも100～800 WH/kgのエネルギー密度を有していた。

一方、1, 6-アントラキノの場合のそれは140 WH/kg程度であり、他の誘導体を陽極活性物質とした場合にも100～200 WH/kgのエネルギー密度を有していた。したがって、アルカ

-45-

図 3-4 図

陽極活性物質 の番号	陽極活性物質	開放電圧 V	短絡電流 mA
4-1	1, 6-アントラキノ	2.5	10
4-7	3, 8-ジクロロ, 1, 6-アントラキノ	2.6	13
4-13	2, 10-ジヘイドロ キリ, 3, 5, 7, 9- テトラクロロ, 1, 6-アントラキノ	2.5	10
4-19	3, 8-ジメチル, 1, 6-アントラキノ	2.4	9
4-24	2-メチル, 3-アミ ノ-, 1, 6-アント ラキノ	2.4	9

以下 余白



-44-

リ電池、マンガン電池、水銀電池、あるいは酸化銀電池のそれが、20～100 WH/kgであるので、図1～12図～図3の電池は3～5倍の高いエネルギー密度を有しており、図1～4図の電池も2～4倍の高いエネルギー密度を有していると言える。

## 4. 図面の簡単な説明

図1図は本発明による電池の典型的な実施例を示すための断面図。

1……セパレータ、2, 2'……コバルト酸リチウム、3……ステンレス鋼製基板、4……陰極活性物質、5……電解質層（セパレータ）、6……陽極活性物質、7……ステンレス鋼製蓋。

代理人 弁護士 内 原 啓



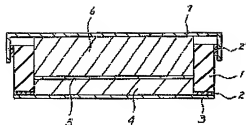
-46-

-362-

特開昭55-161375 (13)

## 第1頁の続き

- ⑦発明者 松林寿夫  
東京都港区芝五丁目33番1号日  
本電気株式会社内
- ⑧発明者 田辺喜一  
東京都港区芝五丁目33番1号日  
本電気株式会社内
- ⑨発明者 河村卓郎  
東京都港区芝五丁目33番1号日  
本電気株式会社内



第 1 図